

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-086462

(43)Date of publication of application : 26.03.2002

(51)Int.Cl.

B29C 39/24
B29C 39/10
B29C 39/26
B29C 39/42
G11B 7/26
// B29K101:10

(21)Application number : 2000-284988

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 20.09.2000

(72)Inventor : FUJII EIICHI

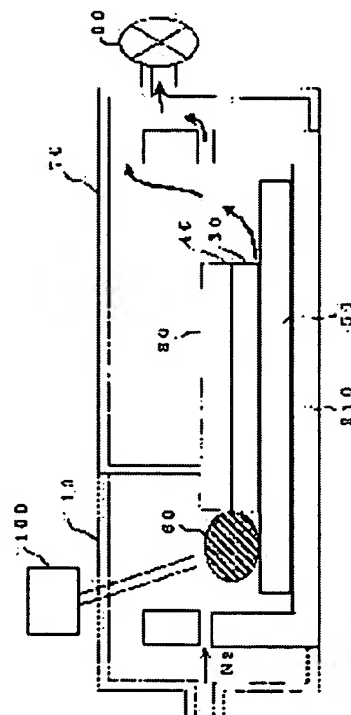
NAGASAKA KIMIO

(54) METHOD AND DEVICE FOR PRODUCING SUBSTRATE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method and a device for producing a substrate, in which a resin-pattern free from an unevenness can be formed on the substrate.

SOLUTION: The substrate (50) is allowed to coincide with a master disk (30), in which uneven patterns are formed, on one face. A resin (60) is soaked along the coinciding face of both the substrate and the master disk from the end side of one hand of the master disk and also the atmospheric pressure of the other end side is established relatively lower than end side of one hand of the master disk and thereby the resin is pulled into the uneven patterns of the master disk. The resin spread in the inside of the uneven patterns of the master disk is cured and the substrate is separated from the master disk and a resin pattern transcribed from the master disk is obtained on the substrate.



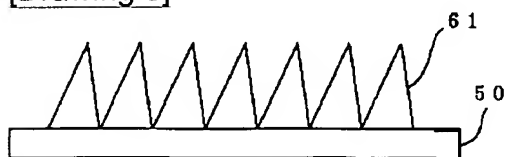
* NOTICES *

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

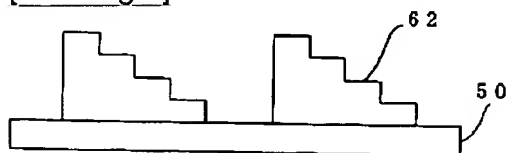
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

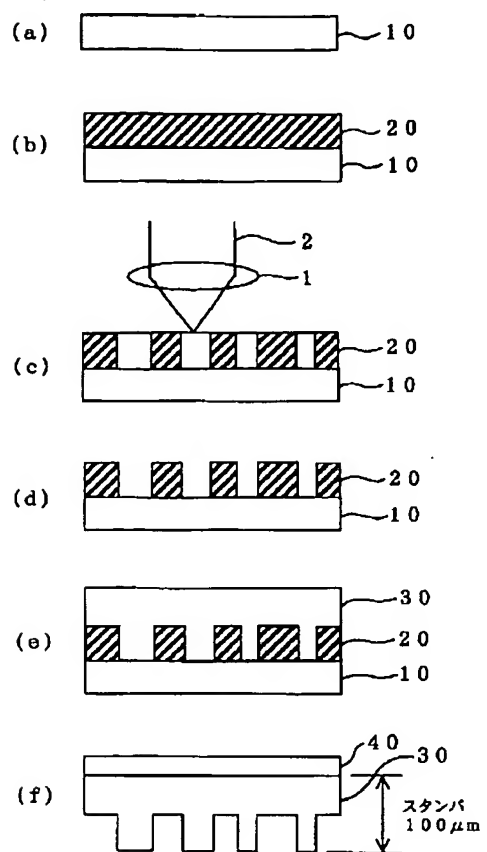
[Drawing 5]



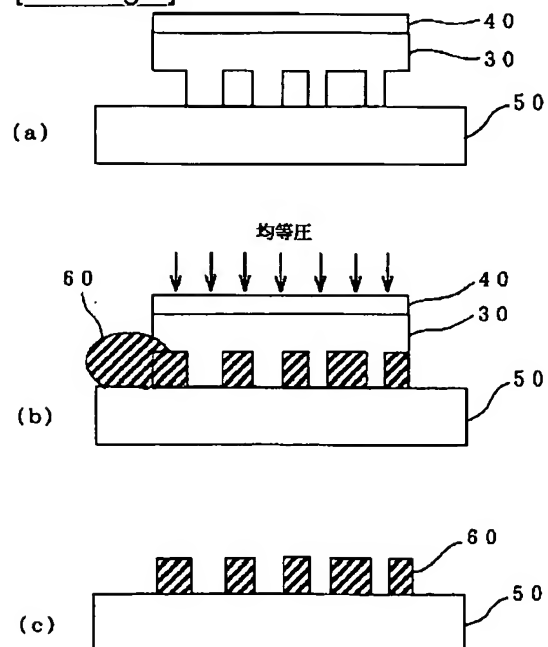
[Drawing 6]



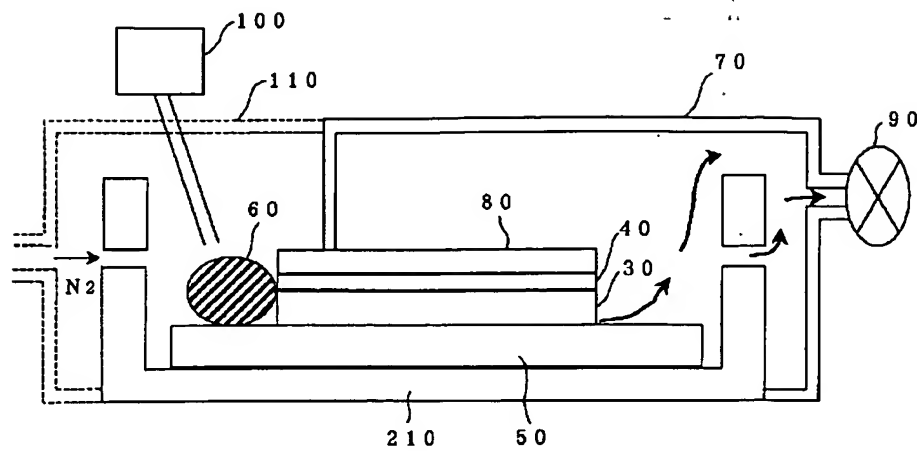
[Drawing 1]



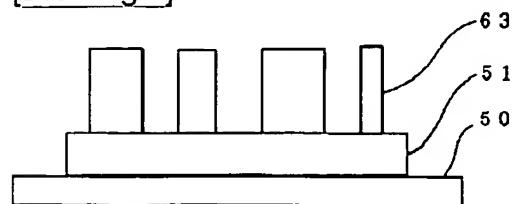
[Drawing 2]



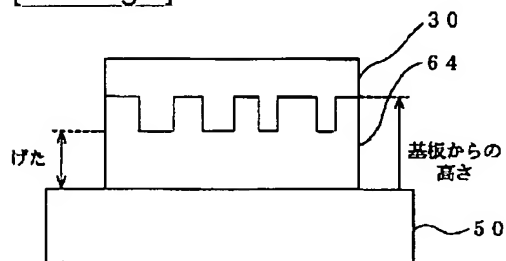
[Drawing 3]



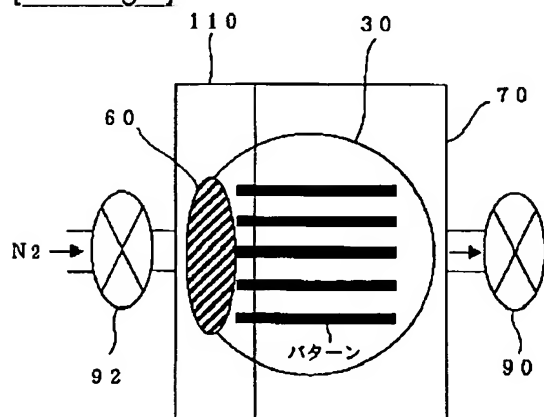
[Drawing 7]



[Drawing 8]



[Drawing 4]



[Translation done.]

* NOTICES *

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention relates to the manufacturing method and manufacturing installation of the substrate which has a detailed resin pattern on a substrate especially about the ultra-fine processing technology of optical elements, such as a diffraction grating, a liquid crystal display, a semiconductor, etc.

[0002]

[Description of the Prior Art]Conventionally, methods of forming the resin pattern of a thin film on a substrate include methods, such as the 2P method. That is, resin is applied to a substrate, the original recording in which the pattern which has an inclination, a level difference, etc. in the surface was formed is pressed against resin, and resin is stiffened. Then, a resin pattern is formed on a substrate by making original recording estrange.

[0003]However, if original recording is pressed after applying resin to a substrate, in order to insert resin between a substrate and the uneven pattern layer of original recording, the thickness portion called "wooden clogs" exists (drawing 8). for this reason -- from a substrate face as shown in drawing 5 or drawing 6 -- promptly -- an inclination -- **** -- it is difficult to obtain shape [like]. It is difficult for control of the height from the substrate face of original recording to be also difficult, and to secure the homogeneity of the resin thickness within a field, and the homogeneity of contraction by existence of this "wooden clogs." Then, the MIMIC method was developed as a method of forming a resin pattern without "wooden clogs" (international-publication number: W097/33737).

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]However, in the describing [above] MIMIC method, the problem that the range in which resin spreads is narrow, and the spreading speed is slow is on a substrate. In order to use rubber, resin, etc. as an original recording material, the

problem of being difficult also has highly precise pattern formation.

[0005]Therefore, the purpose of this invention is as follows.

Let resin permeate broadly and promptly on a substrate in the thing of original recording distinguished between one end and its another side one end on the other hand.

Provide the manufacturing method of the substrate which makes it possible to form a resin pattern without highly precise "wooden clogs" by making original recording into a metallic master.

[0006]An object of this invention is to provide the manufacturing installation which makes it possible to form a resin pattern without the above "wooden clogs" on a substrate.

[0007]

[Means for Solving the Problem]In order to attain the above-mentioned purpose a manufacturing method of a substrate of this invention, Double a substrate and original recording in which an uneven pattern was formed flat-tapped, and make resin permeate over this mating face of the above-mentioned substrate and the above-mentioned original recording from the one end side of the above-mentioned original recording, and. Resin of the above-mentioned original recording which set up relatively atmospheric pressure of the another side one end low, drew the above-mentioned resin in an uneven pattern of the above-mentioned original recording, and spread in an uneven pattern of the above-mentioned original recording rather than one end on the other hand is stiffened, and a resin pattern which estranged the above-mentioned substrate and the above-mentioned original recording, and was transferred from said original recording on the above-mentioned substrate is obtained.

[0008]Since resin spreads easily on a substrate by having this composition, a range in which resin on a substrate spreads is expandable, the homogeneity of thickness of resin applied is securable, and a resin pattern which does not have "wooden clogs" on a substrate can be obtained. Penetration time of resin is shortened.

[0009]Preferably, relative setting out of the above-mentioned atmospheric pressure is performed by performing suction from another side one end of the above-mentioned original recording.

[0010]Preferably, relative setting out of the above-mentioned atmospheric pressure is performed by [of the above-mentioned original recording] pressurizing one end on the other hand, and decompressing another side one end of the above-mentioned original recording.

[0011]Preferably, osmosis of the above-mentioned resin is performed by capillarity.

[0012]Preferably, the above-mentioned original recording is a metallic master of an about 100-micrometer thin film, and a cushioning material is formed in the non-pattern surface side side, and it is made as [become / doubling with the above-mentioned substrate and original recording / uniform], for example. By using a metallic master as original recording, highly

precise pattern formation becomes possible.

[0013] Preferably, the above-mentioned resin is thermosetting or a photo-setting resin.

[0014] A manufacturing installation of this invention is provided with a force means which forces La Stampa on a substrate, air pressure difference means forming which gives air pressure difference to the above-mentioned substrate and both sides of La Stampa, and a resin feeding means which supplies resin to a side with high atmospheric pressure relatively among both sides of above-mentioned La Stampa.

[0015] A manufacturing installation of this invention is provided with a force means which forces La Stampa on a substrate, a pressure reducing device which decompresses atmospheric pressure in a wrap chamber and the above-mentioned chamber for the above-mentioned substrate and at least a part of La Stampa, and a resin feeding means which supplies resin to the circumference of La Stampa of the above-mentioned chamber exterior.

[0016] Preferably, the above-mentioned manufacturing installation is further provided with a boost means to increase atmospheric pressure of the above-mentioned chamber exterior.

[0017] By having this composition, resin which permeates over a mating face of a substrate and original recording becomes that it is easy to be drawn in a detailed crevice between a substrate and original recording (or -- pushed in), and fully comes to spread by inside of an uneven pattern of original recording. Penetration time is shortened.

[0018] Preferably, the above-mentioned manufacturing installation forms La Stampa with a metal thin film of about 100-micrometer thickness, for example, and forms a cushion layer in the back (non-pattern surface side).

[0019] By having this composition, the adhesion of La Stampa and a substrate improves over the whole surface of a substrate face. Homogeneous reservation of thickness of resin formed as an optical element etc. becomes easy. Since a metallic master is used, process tolerance of a pattern improves.

[0020]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, an embodiment of the invention is described with reference to drawings.

[0021] Drawing 1 and drawing 2 are the explanatory views explaining the process of the manufacturing method of the substrate of this invention. First, in order to manufacture La Stampa, as shown in drawing 1 (a), the surface treatment of the glass substrate 10 is performed. In this processing, precision polish of the surface of the glass substrate 10 is carried out, and a smooth recording surface is formed.

[0022] Next, a photoresist film formation process is performed. As shown in drawing 1 (b), the photoresist film 20 is formed on the glass substrate 10 with a spin coat method etc. at predetermined thickness.

[0023] The exposure process which exposes patterns, such as an optical element, to this

photoresist film 20 is performed. As shown in drawing 1 (c), the laser beam 2 modulated by pattern information is converged on the photoresist film 20 with the object (for condensing) lens 1, by scanning the photoresist film 20 top, photoresist is exposed and an element pattern is recorded. It may be exposure by a stepper etc.

[0024]Next, the developing process of photoresist is performed. As shown in drawing 1 (d), the photoresist film 20 of the portion exposed by the previous process is dissolved with a developing solution, and the uneven pattern 20 is formed.

[0025]A conductor chemically-modified [which forms a conducting film in this uneven pattern surface] degree is performed. This conducting film is formed by depositing metal, such as nickel (nickel), on the surface of an uneven pattern with a sputtering technique, a non-electrolytic decomposition process, etc. (not shown).

[0026]As shown in drawing 1 (e) by using this conducting film as an electrode, with electroforming, nickel etc. are deposited, the metal layer 30 is formed and a mold is created. Thus, although forming in about 300-micrometer thickness is usually common as for La Stampa (metallic master) 30 created, More preferably, in order to improve adhesion with the below-mentioned substrate, and homogeneity, the thickness of La Stampa 30 is formed in an about 100-micrometer thin film, and the cushioning material 40 is further formed in the La Stampa rear face.

[0027]That is, the rear-face polishing process of La Stampa 30 is performed. The rear face (non-pattern formation face) of La Stampa 30 is ground by techniques, such as tape polish, and is flattened. La Stampa 30 extracts with a predetermined mold, and a metallic mold is created. A cushioning material is formed in the rear face of La Stampa 30 as shown in drawing 1 (f). A cushioning material can be formed by applying the resin layer 40 which has suitable elasticity. With thin-film-izing and the cushion film 40 of La Stampa 30, the below-mentioned substrate and adhesion of La Stampa are achieved, and capillarity is secured more.

[0028]Next, the process of reproduction of the substrate using above-mentioned La Stampa (metallic master) is explained. As shown in drawing 2 (a), La Stampa 30 (or metallic mold incorporating La Stampa 30) is forced on the substrates 50 which are going to form an optical element etc., such as a glass plate, a resin board, and the circuit board. Forcing power can be carried out by installation of the press board 80 of the suitable weight shown in below-mentioned drawing 3, etc. The uneven pattern of La Stampa 30 is a pattern of the shape of a lattice which extends toward the other end from one end of La Stampa 30, for example, as shown in drawing 4.

[0029]The resin 60 of a photoresist is applied to the end part of La Stampa 30, and it is made to permeate according to capillarity in the crevice between the substrate 50, La Stampa 30, and the uneven pattern of a between, as shown in drawing 2 (b) or drawing 3. It extends to the whole pattern by carrying out vacuum suction of the applied resin from the opposite hand of La

Stampa 30. The supplied resin (spreading resin) is pressurized by necessity also with inactive gas, such as nitrogen gas (N_2), and spreads along with an uneven pattern by it on a substrate by [from pushing and the opposite hand from the spreading side] carrying out vacuum suction.

[0030]After exposing the resin 60 in an uneven pattern by methods, such as UV irradiation, and stiffening resin, La Stampa 30 is exfoliated from the substrate 50 (or alienation), and as shown in drawing 2 (c), the substrate with which the resin pattern was formed is created. For example, exfoliation can be carried out by spraying the mating face of La Stampa and a substrate in exhaust air from the circumference. Resin may be thermosetting resin etc. and is stiffened with heating in that case.

[0031]Drawing 3 is an explanatory view explaining the example of the substrate manufacturing installation used for the above-mentioned manufacturing process. In the figure, 210 lays the substrate 50 in a lower holder, and La Stampa 30 (metallic mold) is held. The 1st chamber 70 has covered a part of La Stampa 30, and the chamber 70 forms a closed space with the holder 210. The gas of this closed space was exhausted with the vacuum pump 90, and the atmospheric pressure of chamber 70 inside is relatively dropped rather than that exterior. This forms an inlet pressure (negative pressure) in the crevice between the substrate 50 and La Stampa 30. La Stampa 30 is suppressed by the substrate by uniform power with the weight of the flat press board 80 via the cushioning material 40. Although this functions on a substrate as a force means which forces La Stampa, they may be other force means, such as a spring and a cylinder. The substrate 50 and La Stampa 30 are uniformly stuck with thin-film-izing and the cushion film 40 of La Stampa 30. The resin feeding means 100 which carries out dropping supply of the resin is formed in the circumference of La Stampa 30 at the flank of La Stampa 30 of the chamber 70 exterior.

[0032]The 2nd chamber 110 can be formed. The 2nd chamber 110 has covered other portions and resin feeding means 100 of La Stampa 30 which the 1st chamber 70 has covered, and forms the 2nd closed space with the holder 210. In the 2nd chamber 110, pressurized gas is supplied from inert gas supply sources, such as nitrogen gas which is not illustrated, via the force means 92, such as a regulating valve which adjusts the pressure of the pump which pressurizes nitrogen gas, or gas, for example. Thereby, the resin 60 dropped at the side edge part of La Stampa 30 is pressurized, and is pushed in between La Stampa 30 and the substrate 50.

[0033]By the exhaust air and the force means 92 by the vacuum pump 90, air pressure difference is formed between the 1st and 2nd chambers, and air pressure difference is given between the substrate 50 and La Stampa 30 side part. In addition to capillarity, according to this air pressure difference, the resin supplied to the left side part of La Stampa 30 moves rightward from the left, and spreads in an uneven pattern.

[0034] Since the breadth of resin is expectable according to air pressure difference, it is good also as being among the decompression and application of pressure which were mentioned above, being able to shift, and performing only ** one side. It may be the composition of providing the resin feeding means 100 whole in chamber 110 inside.

[0035] Drawing 4 is an explanatory view explaining operation of the substrate manufacturing installation shown in drawing 3. The figure is a key map surveyed from the upper part. The uneven pattern of the shape of a lattice which extends in a longitudinal direction is formed in La Stampa 50. The resin 60 supplied to one end (left edge part) of La Stampa 30 moves the crevice between La Stampa 30 and the substrate 50 toward the direction of an another side end (right end section) according to capillarity and air pressure difference. Resin fully spreads in a pattern. The viscosity of resin, air pressure difference, level-luffing-motion time, etc. are set up appropriately, and it is filled up with resin in an uneven pattern.

[0036] Thus, the chamber 70 is pulled to a vacuum from the end surface for decompression, and is pressurized by necessity with nitrogen gas from the end face of further others.

According to the air pressure difference between the both ends of La Stampa 30 which this produces, the applied resin 60 permeates easily along with the uneven pattern between La Stampa 30 and the substrate 50, spreads uniformly in an entire substrate, and forms a resin pattern in a substrate.

[0037] Drawing 5 thru/or drawing 7 are the examples of the diffraction grating which has the blaze effect manufactured by the invention in this application. In which example, "wooden clogs" does not exist in the formed pattern.

[0038] The resin layer 61 from which drawing 5 constitutes a saw-like pattern on the substrate 50 is formed, and the lower part of each saw shape has risen from the surface of the substrate 50.

[0039] The resin layer 62 from which drawing 6 constitutes a pattern stair-like on the substrate 50 is formed, and each staircase shape has risen from the surface of the substrate 50. A field without the resin layer 60 can also be formed.

[0040] Drawing 7 is the example which created the pattern on the conductive film 51 created on the substrate 50. Since the resin layer 63 which constitutes a pattern does not have "wooden clogs", it can expose the conductor film 51 between patterns, and can make wiring connection to the conductive film 51 directly.

[0041] Thus, according to the embodiment of the invention, resin is supplied to one side of original recording, and what resin is broadly drawn for in the pattern of original recording (it extends) becomes possible by carrying out a vacuum draw from the opposite hand of original recording.

[0042] It becomes possible by applying a pressure to resin from one side of original recording to open resin to the pattern of original recording.

[0043]It becomes possible by combining the above-mentioned vacuum draw and application of pressure to open resin broadly to the pattern of original recording.

[0044]Since resin is attracted positively (or application of pressure), restoration is completed rather than restoration into the original recording pattern only by the capillarity of resin for a short time.

[0045]Since a metallic master is used as original recording, it is hard to carry out pattern collapse.

[0046]By making thickness of original recording thin and arranging a cushioning material at the rear face, a substrate and original recording stick by an equivalent pressure, and adhesion and the homogeneity of thickness improve.

[0047]Since it is possible to form an element without "wooden clogs", it is suitable for manufacture of the element and panel which reflect lights, such as a diffraction grating and a reflective (exposure) board of an LCD panel, in the specific direction.

[0048]Since it is possible to form a pattern without "wooden clogs", as shown in drawing 7, it is possible to form the pattern film which can contact this conducting film that carries out an opening on a conductive film.

[0049]Although said example explained the photoresist process as a thing of a positive type, an equivalent effect can be acquired also by the process of a negative mold.

[0050]Although resin was made to permeate one way in an example, degassing is provided in a part of La Stampa, resin is applied to the circumference of La Stampa, inactive gas etc. are sprayed from the circumference, and resin is good for the center of La Stampa as for a method of the other side.

[0051]

[Effect of the Invention]In [as explained above] the manufacturing method and manufacturing installation of a substrate of this invention, It faces reproducing the pattern of original recording on a substrate, it becomes possible to draw resin in the crevice between a substrate and original recording broadly, it becomes possible to fully open resin also in the large pattern in comparison, and the penetration time of resin is also shortened. The thing of the resin pattern which does not have "wooden clogs" on a substrate can be carried out that it may be high degree of accuracy.

[Translation done.]

* NOTICES *

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]Double a substrate and original recording in which an uneven pattern was formed flat-tapped, and make resin permeate over this mating face of said substrate and said original recording from the one end side of said original recording, and. Rather than the one end side of said original recording, set up relatively atmospheric pressure of the another side one end low, and said resin is drawn in an uneven pattern of said original recording, A manufacturing method of a substrate which obtains a resin pattern which stiffened resin which spread in an uneven pattern of said original recording, estranged said substrate and said original recording, and was transferred from said original recording on said substrate.

[Claim 2]A manufacturing method of the substrate according to claim 1 performed when relative setting out of said atmospheric pressure performs suction from another side one end of said original recording.

[Claim 3]A manufacturing method of the substrate according to claim 1 which performs relative setting out of said atmospheric pressure by [of said original recording] pressurizing one end on the other hand, and decompressing another side one end of said original recording.

[Claim 4]A manufacturing method of the substrate according to any one of claims 1 to 3 to which osmosis of said resin is performed by capillarity.

[Claim 5]A manufacturing method of the substrate according to any one of claims 1 to 4 which said original recording is a metallic master of a thin film, and a cushioning material is formed in the non-pattern surface side side, and is made as [become / doubling with said substrate and original recording / uniform].

[Claim 6]An uneven pattern is formed in a substrate and a pattern surface side, and pressurize original recording in which a cushioning material was formed, and it doubles with a non-pattern surface side flat-tapped, A manufacturing method of a substrate which obtains a resin pattern which made resin permeate over this mating face of said substrate and said original recording

from one end on the other hand, stiffened resin of said original recording which spread in an uneven pattern of said original recording, estranged said substrate and said original recording, and was transferred from said original recording on said substrate.

[Claim 7]A manufacturing method of the substrate according to any one of claims 1 to 6 in which said resin is thermosetting or a photo-setting resin.

[Claim 8]A manufacturing installation comprising:

A force means which forces on a substrate La Stampa in which an uneven pattern was formed.

Air pressure difference means forming which gives air pressure difference to said substrate and both sides of La Stampa, and a resin feeding means which supplies resin to a side with high atmospheric pressure relatively among both sides of said La Stampa.

[Claim 9]A manufacturing installation comprising:

A force means which forces on a substrate La Stampa in which an uneven pattern was formed. It is a wrap chamber in said substrate and at least a part of La Stampa.

A pressure reducing device which decompresses atmospheric pressure in said chamber.

A resin feeding means which supplies resin to the circumference of La Stampa of said chamber exterior.

[Claim 10]The manufacturing installation according to claim 9 provided with a boost means to increase atmospheric pressure to said chamber exterior.

[Claim 11]The manufacturing installation according to claim 9 or 10 provided with a cushioning material which intervenes between said La Stampa and said force means, and forces said La Stampa on said substrate uniformly.

[Claim 12]The manufacturing installation according to any one of claims 8 to 11 in which said La Stampa is a metallic master of a thin film.

[Translation done.]

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-086462

(43)Date of publication of application : 26.03.2002

(1)Int.Cl.

B29C 39/24
B29C 39/10
B29C 39/26
B29C 39/42
G11B 7/26
// B29K101:10

(1)Application number : 2000-284988

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(2)Date of filing : 20.09.2000

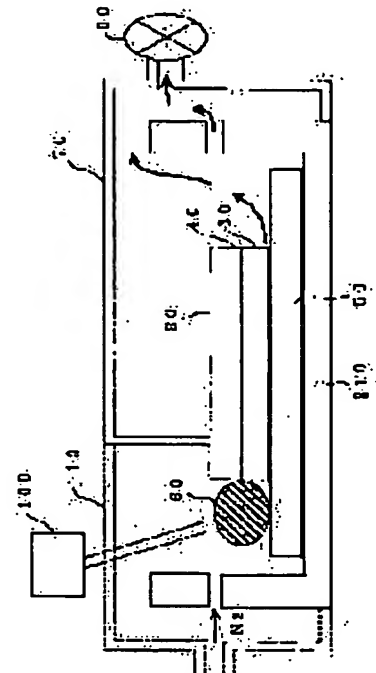
(72)Inventor : FUJII EIICHI
NAGASAKA KIMIO

(4) METHOD AND DEVICE FOR PRODUCING SUBSTRATE

(7)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method and a device for producing a substrate, in which a resin pattern free from an unevenness can be formed on the substrate.

SOLUTION: The substrate (50) is allowed to coincide with a master disk (10), in which uneven patterns are formed, on one face. A resin (60) is baked along the coinciding face of both the substrate and the master disk from the end side of one hand of the master disk and also the atmospheric pressure of the other end side is established relatively lower than end side of one hand of the master disk and thereby the resin is filled into the uneven patterns of the master disk. The resin spread in the inside of the uneven patterns of the master disk is cured and the substrate is separated from the master disk and a resin pattern transcribed from the master disk is obtained on the substrate.



LEGAL STATUS

Date of request for examination] 23.10.2003

Date of sending the examiner's decision of rejection] 10.03.2006

(Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

Date of final disposal for application]

Patent number]

Date of registration]

Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2006-006782

Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 10.04.2006

Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-86462

(P2002-86462A)

(43) 公開日 平成14年3月26日 (2002.3.26)

| (51) Int.Cl. | 識別記号 | F I | テマコード(参考) |
|-------------------------------------|-------|---------------|-----------|
| B 2 9 C 39/24 | | B 2 9 C 39/24 | 4 F 2 0 2 |
| 39/10 | | 39/10 | 4 F 2 0 4 |
| 39/26 | | 39/26 | 5 D 1 2 1 |
| 39/42 | | 39/42 | |
| G 1 1 B 7/26 | 5 2 1 | G 1 1 B 7/26 | 5 2 1 |
| 審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 7 頁) 最終頁に続く | | | |

(21) 出願番号 特願2000-284988(P2000-284988)

(22) 出願日 平成12年9月20日(2000.9.20)

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 藤井 永一

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(72) 発明者 長坂 公夫

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(74) 代理人 100079108

弁理士 稲葉 良幸 (外2名)

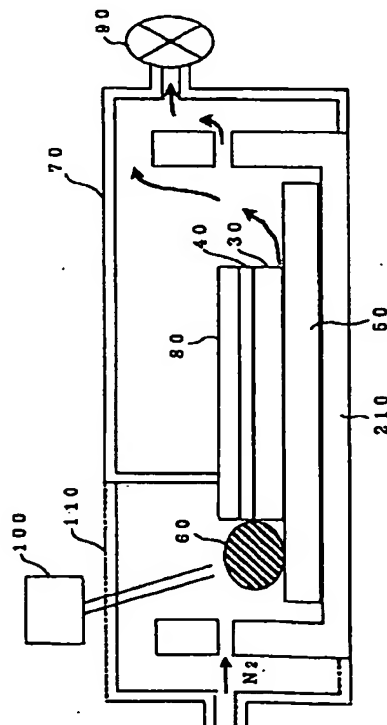
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基板の製造方法及び製造装置

(57) 【要約】

【課題】 基板上に「げた」のない樹脂パターンを形成することを可能とする基板の製造方法及び装置を提供する。

【解決手段】 基板(50)と凹凸パターンが形成された原盤(30)とを面一に合わせ、原盤の一方端側から基板と原盤との該合わせ面に沿って樹脂(60)を浸透させると共に、原盤の一方端側よりもその他方端側の気圧を相対的に低く設定して原盤の凹凸パターン内に樹脂を引込み、原盤の凹凸パターン内に広がった樹脂を硬化させ、基板と原盤とを離間して基板上に原盤から転写された樹脂パターンを得る。



【特許請求の範囲】

【請求項1】基板と凹凸パターンが形成された原盤とを面一に合わせ、

前記原盤の一方端側から前記基板と前記原盤との該合わせ面に沿って樹脂を浸透させると共に、前記原盤の一方端側よりもその他方端側の気圧を相対的に低く設定して前記原盤の凹凸パターン内に前記樹脂を引込み、前記原盤の凹凸パターン内に広がった樹脂を硬化させ、前記基板と前記原盤とを離間して前記基板上に前記原盤から転写された樹脂パターンを得る、
基板の製造方法。

【請求項2】前記気圧の相対的設定は、前記原盤の他方端側から吸引を行うことによって行う請求項1記載の基板の製造方法。

【請求項3】前記気圧の相対的設定は、前記原盤の一方端側を加圧し、前記原盤の他方端側を減圧することによって行う、請求項1記載の基板の製造方法。

【請求項4】前記樹脂の浸透は毛細管現象によって行われる、請求項1乃至3のいずれかに記載の基板の製造方法。

【請求項5】前記原盤は薄膜の金属原盤であり、その非パターン面側にクッション材が形成されて、前記基板と原盤との合せが均一になるようになされる、請求項1乃至4のいずれかに記載の基板の製造方法。

【請求項6】基板と、パターン面には凹凸パターンが形成され非パターン面にはクッション材が形成された原盤とを加圧して面一に合わせ、
前記原盤の一方端側から前記基板と前記原盤との該合わせ面に沿って樹脂を浸透させ、
前記原盤の凹凸パターンに広がった樹脂を硬化させ、
前記基板と前記原盤とを離間して前記基板上に前記原盤から転写された樹脂パターンを得る、
基板の製造方法。

【請求項7】前記樹脂は熱硬化性若しくは光硬化性樹脂である、請求項1乃至6のいずれかに記載の基板の製造方法。

【請求項8】基板に凹凸パターンが形成されたスタンプを押しつける加圧手段と、
前記基板及びスタンプの両側に気圧差を与える気圧差形成手段と、
前記スタンプの両側のうち相対的に気圧の高い側に樹脂を供給する樹脂供給手段と、
を備える製造装置。

【請求項9】基板に凹凸パターンが形成されたスタンプを押しつける加圧手段と、
前記基板及びスタンプの少なくとも一部を覆うチャンバと、
前記チャンバ内の気圧を減圧する減圧装置と、
前記チャンバ外部のスタンプの周囲に樹脂を供給する樹脂供給手段と、

を備える製造装置。

【請求項10】更に、前記チャンバ外部に気圧を増加する増圧手段を備える、請求項9記載の製造装置。

【請求項11】更に、前記スタンプと前記加圧手段間に介在して前記前記スタンプを前記基板に均等に押しつけるようにするクッション材を備える、請求項9又は10記載の製造装置。

【請求項12】前記スタンプは薄膜の金属原盤である、請求項8乃至11のいずれかに記載の製造装置。

10 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、回折格子等の光学素子、液晶表示器、半導体等の微細加工技術に関し、特に、基板上に微細な樹脂パターンを持つ基板の製造方法及び製造装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、基板上に薄膜の樹脂パターンを形成する方法として2P法などの方法がある。すなわち、基板に樹脂を塗布し、表面に傾斜や段差等のあるパターンが形成された原盤を樹脂に押し当て、樹脂を硬化させる。その後、原盤を離間させることによって基板上に樹脂パターンを形成する。

20

【0003】しかし、基板に樹脂を塗布した後に原盤を押し当てると、基板と原盤の凹凸パターン層間に樹脂を挟むため、「げた」といわれる膜厚部分が存在する(図8)。このため、図5や図6に示すような、基板表面から直ちに傾斜が始まるような形状を得ることが難しい。また、この「げた」の存在によって原盤の基板表面からの高さの制御も難しく、面内の樹脂厚さの均一性、収縮の均一性、を確保することが難しい。そこで、「げた」のない樹脂パターンを形成する方法としてMIMIC法が開発された(国際公開番号:W097/33737)。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし上記MIMIC法では、基板上に樹脂の広がる範囲が狭くかつその広がるスピードが遅いという問題がある。更に、原盤材料としてゴムや樹脂等を使用するため高精度のパターン形成が困難であるという問題もある。

30

40

【0005】よって、本発明は、原盤の一方端側とその他方端側に気圧差をつけることで基板上に広範囲かつ迅速に樹脂を浸透させるとともに、原盤を金属原盤とすることで高精度の「げた」のない樹脂パターンを形成することを可能とする基板の製造法を提供することを目的とする。

【0006】また、本発明は、基板上に上記「げた」のない樹脂パターンを形成することを可能とする製造装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため本発明の基板の製造法は、基板と凹凸パターンが形成さ

50

れた原盤とを面一に合わせ、上記原盤の一方端側から上記基板と上記原盤との該合わせ面に沿って樹脂を浸透させると共に、上記原盤の一方端側よりもその他方端側の気圧を相対的に低く設定して上記原盤の凹凸パターン内に上記樹脂を引込み、上記原盤の凹凸パターン内に広がった樹脂を硬化させ、上記基板と上記原盤とを離間して上記基板上に前記原盤から転写された樹脂パターンを得る。

【0008】かかる構成とすることにより、樹脂が基板上で広がりやすくなるため、基板上での樹脂の広がる範囲を拡大でき、塗布される樹脂の厚さの均一性を確保できると共に、基板上に「げた」のない樹脂パターンを得ることができる。また、樹脂の浸透時間が短縮される。

【0009】好ましくは、上記気圧の相対的設定は、上記原盤の他方端側から吸引を行うことによって行う。

【0010】好ましくは、上記気圧の相対的設定は、上記原盤の一方端側を加圧し、上記原盤の他方端側を減圧することによって行う。

【0011】好ましくは、上記樹脂の浸透は毛細管現象によって行われる。

【0012】好ましくは、上記原盤は、例えば、100 μ m程度の薄膜の金属原盤であり、その非パターン面側にクッション材が形成されて、上記基板と原盤との合せが均一になるようになされる。原盤として金属原盤を使用することにより、高精度のパターン形成が可能となる。

【0013】好ましくは、上記樹脂は熱硬化性若しくは光硬化性樹脂である。

【0014】本発明の製造装置は、基板にスタンプを押しつける加圧手段と、上記基板及びスタンプの両側に気圧差を与える気圧差形成手段と、上記スタンプの両側のうち相対的に気圧の高い側に樹脂を供給する樹脂供給手段と、を備える。

【0015】本発明の製造装置は、基板にスタンプを押しつける加圧手段と、上記基板及びスタンプの少なくとも一部を覆うチャンバと、上記チャンバ内の気圧を減圧する減圧装置と、上記チャンバ外部のスタンプの周囲に樹脂を供給する樹脂供給手段と、を備える。

【0016】好ましくは、上記製造装置は、上記チャンバ外部の気圧を増加する増圧手段を更に備える。

【0017】かかる構成とすることにより、基板と原盤との合わせ面に沿って浸透する樹脂が基板と原盤の微細な隙間に引込まれ（あるいは押込まれ）易くなり、原盤の凹凸パターン内により十分に広がるようになる。また、浸透時間が短縮される。

【0018】好ましくは、上記製造装置は、スタンプを、例えば、100 μ m程度の膜厚の金属薄膜で形成し、背面（非パターン面）にクッション層を形成する。

【0019】かかる構成とすることによって、基板表面の全面にわたりスタンプと基板との密着性が向上する。

光学素子等として形成される樹脂の厚みの均一性確保が容易となる。更に、金属原盤を使用するのでパターン加工精度が向上する。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0021】図1及び図2は、本発明の基板の製造方法の工程を説明する説明図である。まず、スタンプを製造するために、図1(a)に示すように、ガラス基板10の表面処理を行う。この処理では、ガラス基板10の表面を精密研磨し平滑な記録面を形成する。

【0022】次に、フォトリソスト膜形成工程を行う。図1(b)に示すように、スピコート法等により、ガラス基板10上にフォトリソスト膜20を所定の膜厚に形成する。

【0023】このフォトリソスト膜20に光学素子等のパターンを露光する露光工程を行う。図1(c)に示すように、例えば、パターン情報で変調されたレーザビーム2を対物（集光用）レンズ1によりフォトリソスト膜20上に収束し、フォトリソスト膜20上を走査することによってフォトリソストを露光し、素子パターンを記録する。なお、ステッパ等による露光であっても良い。

【0024】次に、フォトリソストの現像工程を行う。図1(d)に示すように、前工程により露光された部分のフォトリソスト膜20を現像液によって溶解し、凹凸パターン20を形成する。

【0025】この凹凸パターン表面に導電膜を形成する導電化工程を行う。この導電膜は、ニッケル(Ni)等の金属をスパッタ法、無電解法等により凹凸パターンの表面に堆積することによって形成される（図示せず）。

【0026】この導電膜を電極として、図1(e)に示すように、電鍍法によってニッケルなどを堆積して金属層30を形成し、鋳型を作成する。このようにして作成されるスタンプ（金属原盤）30は、通常、300 μ m程度の膜厚に形成するのが一般的であるが、より好ましくは、後述の基板との密着性及び均一性を高めるためにスタンプ30の膜厚を100 μ m程度の薄膜に形成し、更に、スタンプ裏面にクッション材40を形成する。

【0027】すなわち、スタンプ30の裏面研磨工程を行う。スタンプ30の裏面（非パターン形成面）をテープ研磨等の手法で研磨して平らにする。所定の型でスタンプ30の抜き金型を作成する。図1(f)に示すように、スタンプ30の裏面にクッション材を形成する。クッション材は適当な弾力性を有する樹脂層40を塗布することによって形成することができる。スタンプ30の薄膜化とクッション膜40によって後述の基板とスタンプの密着が図られ、毛細管現象がより確保される。

【0028】次に、上記スタンプ（金属原盤）を用いた基板の複製工程について説明する。図2(a)に示すように、光学素子などを形成しようとする、ガラス板、樹

脂板、回路基板などの基板50にスタンパ30（あるいはスタンパ30を組込んだ金属金型）を押し付ける。押付け力は、後述の図3に示す適当な重量のプレス板80などの載置によって行うことが可能である。スタンパ30の凹凸パターンは、例えば、図4に示すように、スタンパ30の一端から他端に向かって延在する格子状のパターンとなっている。

【0029】図2（b）あるいは図3に示すように、スタンパ30の一端部に光硬化性の樹脂60を塗布し、毛細管現象によって基板50とスタンパ30と間の凹凸パターンの隙間内に浸透させる。塗布した樹脂をスタンパ30の反対側から真空引きすることによりパターン全体に広げる。更に、供給された樹脂（塗布樹脂）は、必要により、窒素ガス（N₂）等の不活性ガスによっても加圧され、塗布側からの押込みと反対側からの真空引きされることにより基板上に凹凸パターンに沿って広がる。

【0030】凹凸パターン内の樹脂60を紫外線照射等の方法により露光して樹脂を硬化させた後、基板50からスタンパ30を剥離（あるいは離間）して、図2

（c）に示すように、樹脂パターンが形成された基板を作成する。剥離は、例えば、スタンパと基板の合わせ面に周囲からエアを吹付けることにより行うことが可能である。なお、樹脂は熱硬化性の樹脂等であってもよく、その場合には加熱によって硬化させる。

【0031】図3は、上記製造工程に用いられる基板製造装置の例を説明する説明図である。同図において、下部ホルダに210は基板50を載置し、また、スタンパ30（金属金型）を保持している。スタンパ30の一部を第1のチャンバ70が覆っており、チャンバ70はホルダ210と共に閉空間を形成する。この閉空間のガスを真空ポンプ90によって排気し、チャンバ70内部の気圧をその外部よりも相対的に下げている。これにより、基板50とスタンパ30間の隙間に吸入圧（負圧）を形成する。スタンパ30はクッション材40を介して平坦なプレス板80の重量によって基板に均一な力で押さえつけられる。これは基板にスタンパを押しつける加圧手段として機能するが、スプリング、シリンダ等の他の加圧手段であっても良い。スタンパ30の薄膜化とクッション膜40によって基板50とスタンパ30は均一に密着する。チャンバ70外部のスタンパ30の側部には、スタンパ30の周囲に樹脂を滴下供給する樹脂供給手段100が設けられる。

【0032】更に、第2のチャンバ110を設けることが出来る。第2のチャンバ110は、第1のチャンバ70が覆っているスタンパ30の他の部分及び樹脂供給手段100を覆っており、ホルダ210と共に第2の閉空間を形成する。第2のチャンバ110内には、図示しない窒素ガス等の不活性ガス供給源から、例えば、窒素ガスを加圧するポンプやガスの圧力を調整する調整弁等の加圧手段92を介して加圧ガスが供給される。これによ

り、スタンパ30の側端部に滴下された樹脂60は加圧されてスタンパ30と基板50間に押込まれる。

【0033】真空ポンプ90による排気と加圧手段92によって、第1及び第2のチャンバ間に気圧差を形成し、基板50及びスタンパ30両側部間に気圧差を与える。スタンパ30の左側部に供給された樹脂は毛細管現象に加えてこの気圧差によって左から右方向に移動し、凹凸パターン内に広がる。

【0034】なお、気圧差によって樹脂の広がりが期待できるので、上述した減圧及び加圧のうちいずれか一方のみを行うこととしても良い。また、樹脂供給手段100全体を、チャンバ110内部に設ける構成であってもよい。

【0035】図4は、図3に示した基板製造装置の動作を説明する説明図である。同図は、上部より概観した概念図である。スタンパ50には左右方向に延在する格子状の凹凸パターンが形成されている。スタンパ30の一方の端部（左端部）に供給された樹脂60は、毛細管現象及び気圧差によってスタンパ30及び基板50間の隙間を他方端部（右端部）方向に向かって移動する。樹脂はパターン内に十分に広がる。樹脂の粘性、気圧差、引込み時間などを適切に設定して凹凸パターン内に樹脂を充填する。

【0036】このように、チャンバ70は、その一端面より減圧のため真空に引かれ、必要により更に、他の端面より窒素ガスにより加圧される。これにより生じるスタンパ30の両端間での気圧差により、塗布された樹脂60はスタンパ30と基板50との間の凹凸パターンに沿って容易に浸透し、基板全面に均一に広がり、基板に樹脂パターンを形成する。

【0037】図5乃至図7は、本願発明により製造したブレース効果を有する回折格子の例である。いずれの例においても、形成されたパターンには「げた」が存在しない。

【0038】図5は、基板50上に鋸状のパターンを構成する樹脂層61が形成されており、各々の鋸形状の低部は基板50の表面から立上っている。

【0039】図6は、基板50上に階段状のパターンを構成する樹脂層62が形成されており、各々の階段形状は基板50の表面から立上っている。また、樹脂層60のない領域も形成できる。

【0040】図7は、基板50上に作成した導電性膜51の上にパターンを作成した例である。パターンを構成する樹脂層63は、「げた」がないため、導電性膜51をパターン間に露出することが出来、導電性膜51に直接配線接続を行うことが可能である。

【0041】このように本発明の実施の形態によれば、原盤の片側に樹脂を供給し、原盤の反対側から真空引きすることによって原盤のパターン内に広範囲に樹脂を引込む（広げる）ことが可能となる。

【0042】また、原盤の片側から樹脂に圧力を加えることによって原盤のパターンに樹脂を広げることが可能となる。

【0043】また、上記真空引と加圧とを組み合わせることによって原盤のパターンに樹脂を広範囲に広げることが可能となる。

【0044】また、積極的に樹脂を吸引（又は加圧）するので、樹脂の毛細管現象のみによる原盤パターン内への充填よりも、短時間で充填が終了する。

【0045】更に、原盤として金属原盤を使用するので、パターンくずれしにくい。

【0046】また、原盤の厚みを薄くし、裏面にクッション材を配置することにより、基板と原盤とが均等な圧力で密着し、密着性や膜厚の均一性が向上する。

【0047】「げた」のない素子を形成することが可能であるので、回折格子やLCDパネルの反射（照射）板等の光を特定の方向に反射する素子やパネルの製造に好適である。

【0048】また、「げた」のないパターンを形成することが可能であるので、図7に示すように、導電性膜上に開口する、該導電膜にコンタクト可能なパターン膜を形成することが可能である。

【0049】なお、前記実施例ではフォトリソ工程をポジ型のものとして説明したが、ネガ型のプロセスによっても同等の効果をを得ることができる。

【0050】また、実施例では、一方向に樹脂を浸透させたが、スタンプの一部にガス抜きを設け、スタンプの周囲に樹脂を塗布し、周囲から不活性ガスなどを吹付け、樹脂がスタンプの中央に向うようにしても良い。

【0051】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の基板の製造方法及び製造装置においては、原盤のパターンを基板上に複製するに際して、基板と原盤間の隙間に樹脂を広範囲に引込むことが可能となり、比較的に大きいパターン内にも樹脂を十分に広げることが可能となり、樹脂の浸透時間も短縮される。また、基板上に「げた」のない樹脂パターンを高精度で得ることができる。

*

*【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、本発明の基板の製造工程を説明する工程図である。

【図2】図2は、本発明の基板の製造工程を説明する工程図である。

【図3】図3は、本発明の基板の製造装置を説明する説明図である。

【図4】図4は、毛細管現象と気圧差による、基板と原盤間の凹凸パターン内への樹脂の引込みを説明する説明図である。

【図5】図5は、本発明により基板上に製造される「げた」のない回折格子の例（断面鋸歯状）を説明する説明図である。

【図6】図6は、本発明により製造される「げた」のない回折格子の例（断面階段状）を説明する説明図である。

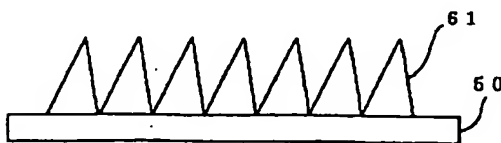
【図7】図7は、基板表面を露出するパターンを形成した例を説明する説明図である。

【図8】図8は、従来の製造方法による基板の製造を説明する説明図である。

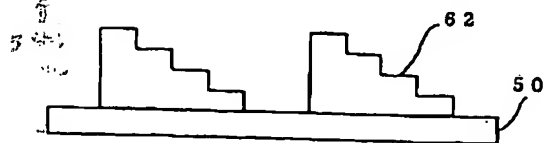
【符号の説明】

- 1 対物（集光）レンズ
- 2 レーザビーム
- 10 ガラス基板
- 20 フォトリソ
- 30 電鍍層（スタンプ）
- 40 クッション材（樹脂層）
- 50 基板
- 51 導電性膜
- 30 60, 61, 62, 63 樹脂層（樹脂パターン）
- 64 従来法による樹脂パターン
- 70 第1のチャンバ（減圧室）
- 80 加圧手段
- 90 真空ポンプ
- 100 樹脂供給手段
- 110 第2のチャンバ（加圧室）

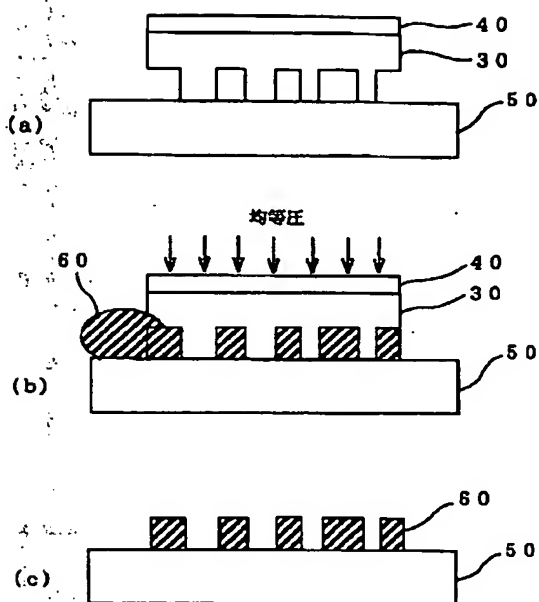
【図5】



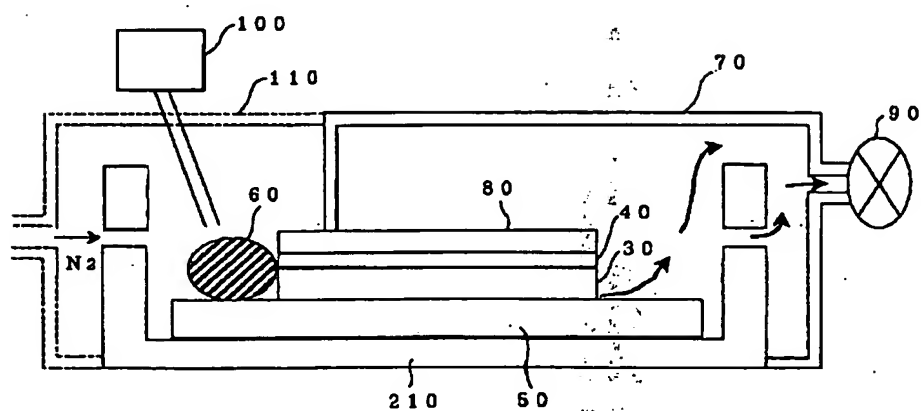
【図6】



【图 2】

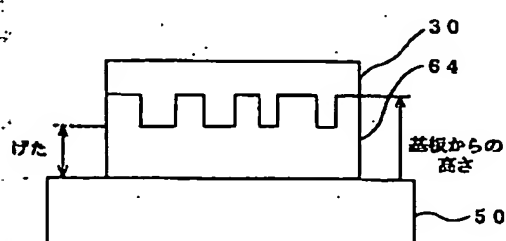
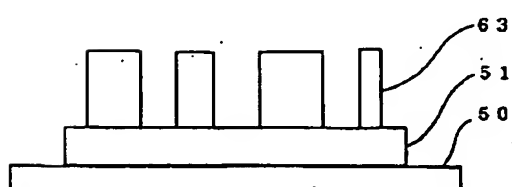


【图 3】

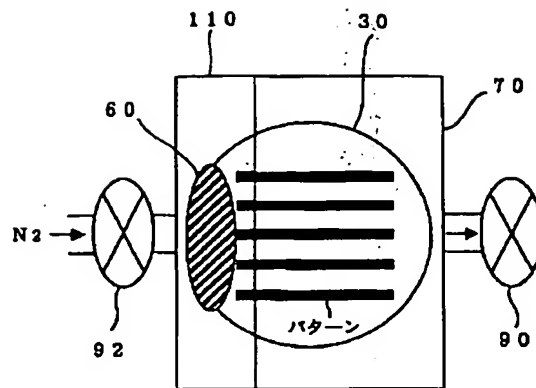


【图 7】

【图 8】



【図4】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁷

// B 2 9 K 101:10

識別記号

F-I

B 2 9 K 101:10

ターム(参考)

F ターム(参考) 4F202 AA36 AA44 AG01 AG05 AJ09
 CA01 CB01 CB29 CD30 CK11
 4F204 AA36 AA44 AG01 AG05 AJ09
 EA03 EB29 EF01 EF30 EK09
 EK10 EK13 EK17 EK18 EK24
 5D121 AA02 DD02 DD17